

IAP2004/006655 27 FEB 2005

明 細 書

樹脂製チューブの押出成形装置

技術分野

- [0001] 本発明は、押出機から押し出される熱溶融樹脂をダイを通過させることによって、カテーテルの材料等とされるチューブを成形するようにした樹脂製チューブの押出成形装置に関するものである。

背景技術

- [0002] 上記樹脂製チューブの押出成形装置には、従来、下記特許文献1、2に示されたものがある。これら公報のものによれば、上記押出成形装置は、樹脂を熱溶融させて押し出し可能とする押出機と、この押出機から押し出された樹脂を前方に向かい通過させてチューブを成形可能とするチューブ成形通路を有するダイとを備えている。
- [0003] そして、上記押出成形装置の運転時に、上記押出機をこれら押出機から熱溶融樹脂を押し出すよう駆動させる。すると、この樹脂が上記チューブ成形通路を通過することによりチューブが成形されるようになっている。
- [0004] また、上記押出成形装置では、押出機からチューブ成形通路に向かう樹脂の単位時間当りの流量を自動的に刻々と変化させることができるよう上記流量を調整可能とする自動運転が可能とされている。この自動運転時、上記押出機から押し出される樹脂の流量を変化させる。すると、この変化に伴い、上記チューブ成形通路を通過する樹脂の流量が変化させられて、肉厚や径寸法に関し、所望寸法のチューブの成形が可能となる。
- [0005] より具体的には、例えば、上記押出機から押し出される樹脂の流量を大きくすると、この際に成形されるチューブの肉厚が厚くなったり、径寸法が大きくなったりする。一方、上記押出機からの流量を少なくすると、この際に成形されるチューブの肉厚が薄くなったり、径寸法が小さくなったりする。そして、このようにして、長手方向の各部断面が所望寸法となるようチューブの成形が可能とされている。
- [0006] 特許文献1:特開平4-212377号公報
特許文献2:特開2001-88199号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0007] ところで、上記押出機からダイのチューブ成形通路に至るまでの樹脂流動用の通路は、全体としてある程度大きい容積を有している。そして、上記押出成形装置の運転時には、上記通路内に樹脂が充満する状態となる。
- [0008] 上記押出成形装置の自動運転時に、押出機から押し出される樹脂の流量を大きくすると、これに基づき、上記通路内の樹脂が加圧されて、この圧力が、上記チューブ成形通路内の樹脂にまで伝達される。これにより、このチューブ成形通路を通過しようとする樹脂の流量が大きくさせられようとする。
- [0009] ここで、上記したように、通路は大きい容積を有していて、この通路内には樹脂が充満しており、この樹脂の体積も大きくなる。このため、この樹脂は上記押出機からの圧力によって大きく収縮するよう体積変動しがちとなる。よって、その分、上記押出機からチューブ成形通路に至る上記圧力の伝達に遅れが生じる可能性がある。特に、上記樹脂が軟らかい性質のものであるときには、上記圧力による体積変動がより大きくなって、この圧力の伝達が更に遅れる可能性を生じる。
- [0010] また、上記したように、通路内に充満している樹脂の体積は大きい。このため、押出機から押し出される樹脂の流量が小さくなるよう流量を変化させたときには、上記通路内の樹脂がその残圧により膨張するよう体積変動しがちとなる。よって、押出機から押し出される樹脂の流量を小さくしたとしても、上記チューブ成形通路を通過する樹脂の流量は直ちには小さくならず、つまり、応答性に問題点が生じる可能性がある。特に、上記樹脂が軟らかい性質のものであるときには、体積変動がより大きくなって、上記応答性の問題点が、より顕著となる。
- [0011] 上記の結果として、従来の押出成形装置では、押出機から押し出される樹脂の流量の変化に対し、上記チューブ成形通路を通過する樹脂の流量の変化を応答性よくは追従させ難いことから、成形されるチューブの寸法精度を、より高精度にさせることは容易ではない。

課題を解決するための手段

- [0012] 本発明は、上記のような事情に注目してなされたもので、本発明の目的は、押出成

形装置により成形されるチューブの寸法を、より高精度にできるようにすることである。

[0013] また、本発明の他の目的は、上記した高精度のチューブの成形を可能にする押出成形装置の構成を、より簡単にさせることである。

[0014] また、上記した高精度のチューブの成形が容易にできるようにすることである。

[0015] 本発明は、樹脂を熱溶融させて押し出し可能とする押出機と、この押出機から押し出された樹脂を前方に向かい通過させてチューブを成形可能とするチューブ成形通路を有するダイとを備えた樹脂製チューブの押出成形装置において、
上記押出機からチューブ成形通路に向かう樹脂の単位時間当りの流量を調整可能とする流量調整弁を設けたものである。

[0016] なお、上記発明に加え、上記押出機から押し出された樹脂を上記チューブ成形通路の後部に流入可能とさせる流入通路を上記ダイに形成した樹脂製チューブの押出成形装置において、

上記流量調整弁により、上記流入通路の開度を調整可能としてもよい。

[0017] また、上記発明において、上記流量調整弁により、上記流入通路の中途部を上記ダイの外部に連通させる連通路を開閉可能としてもよい。

[0018] また、上記発明において、上記連通路の開度を調整可能とする開度調整弁を設けてもよい。

[0019] また、他の本発明は、互いに異種の樹脂を熱溶融させてそれぞれ押し出す複数の押出機と、これら押出機のうちの一方の押出機から押し出された樹脂を前方に向かい通過させて内層チューブを成形可能とする内層チューブ成形通路、および他方の押出機から押し出された樹脂を前方に向かい通過させて上記内層チューブに一体的に外嵌される外層チューブを成形可能とする外層チューブ成形通路を備えてこれら内、外層チューブにより多層チューブを成形可能とするダイとを備えた樹脂製チューブの押出成形装置において、

上記各押出機から押し出されて上記内、外層チューブ成形通路に向かわされる各樹脂の単位時間当りの各流量をそれぞれ調整可能とする流量調整弁を設けたものである。

[0020] また、上記他の発明において、上記内、外層チューブ成形通路の各前端をそれぞれ

れ構成する内、外押出口を、その径方向で互いに近接配置すると共に、ダイの前端面から前方に向かって互いに個別に開口させてもよい。

[0021] また、上記他の発明に加え、上記ダイを前後方向に貫通し、かつ、上記内層チューブ成形通路の内側を通る貫通孔を上記ダイに形成し、上記貫通孔を前方に向かって通過した芯材に上記チューブを外嵌させるようにした樹脂製チューブの押出成形装置において、

上記内層チューブ成形通路の上記内押出口を、その径方向で上記貫通孔の前端を構成する前端開口に近接配置してもよい。

発明の効果

[0022] 本発明による効果は、次の如くである。

[0023] 本発明は、樹脂を熱溶融させて押し出し可能とする押出機と、この押出機から押し出された樹脂を前方に向かい通過させてチューブを成形可能とするチューブ成形通路を有するダイとを備えた樹脂製チューブの押出成形装置において、

上記押出機からチューブ成形通路に向かう樹脂の単位時間当りの流量を調整可能とする流量調整弁を設けている。

[0024] このため、上記押出機の駆動により、この押出機から押し出された樹脂を上記チューブ成形通路を通過させてチューブを成形する場合、上記流量調整弁の作動により上記樹脂の流量を調整する。すると、上記チューブの肉厚や径寸法を所望の値に調整できて、所望のチューブが得られる。

[0025] ここで、上記流量調整弁からチューブ成形通路に至る樹脂流動用の“通路”の空間の容積は、押出機からチューブ成形通路に至るそれよりも小さい。このため、上記“通路”に充填している樹脂の体積も小さくなる。よって、その分、外力に対する上記樹脂の体積変動は小さく抑制される。

[0026] そして、上記流量調整弁から上記チューブ成形通路へ向かう樹脂の流量を変化させようとして、上記流量調整弁を作動させたとする。この場合、上記したように“通路”における樹脂の体積が小さくて、外力による体積変動が小さく抑制される。このため、上記流量調整弁の作動に対し、上記チューブ成形通路を通過する樹脂の流量の変化が応答よく追従する。よって、押出成形装置により成形されるチューブの寸法精度

を、より高精度にさせることができる。

[0027] なお、上記発明に加え、上記押出機から押し出された樹脂を上記チューブ成形通路の後部に流入可能とさせる流入通路を上記ダイに形成した樹脂製チューブの押出成形装置において、

上記流量調整弁により、上記流入通路の開度を調整可能としてもよい。

[0028] ここで、上記したようにダイにはチューブ成形通路が形成されており、また、上記ダイに形成された流入通路の開度が上記流量調整弁により調整可能とされている。このため、この流量調整弁は、上記チューブ成形通路に接近しがちとなる。よって、その分、上記“通路”の容積が更に小さくなり、この“通路”に充满される樹脂の体積も、更に小さくなる。

[0029] この結果、上記流量調整弁の作動に対し、上記チューブ成形通路を通過する樹脂の流量の変化が更に応答よく追従する。よって、押出成形装置により成形されるチューブの寸法精度を、更に高精度にさせることができる。

[0030] また、上記流量調整弁は、上記流入通路の開度を調整するものである。また、この流入通路はダイに形成されている。このため、上記流量調整弁は上記ダイの一部を利用することにより、その構成を簡単にできる。つまり、上記押出成形装置は、チューブを高精度に成形できるものでありながら、その構成を簡単にできる。

[0031] また、上記発明において、流入通路の中途部を上記ダイの外部に連通させる連通路を、上記流量調整弁により開閉可能としてもよい。

[0032] このようにすれば、上記押出機から流量調整弁と上記流入通路とを通して上記チューブ成形通路に上記樹脂が向かわされるとき、上記押出機から押し出される全流量のうちの一部流量を、上記流量調整弁により上記連通路を通してダイの外部に所定量排出させる。すると、これにより、上記チューブ成形通路に向かわされる樹脂の流量の調整ができる。

[0033] 即ち、上記チューブ成形通路に向かわされる樹脂の流量の調整を可能とした場合でも、上記押出機から押し出される全流量をほぼ一定にさせることができる。このため、上記チューブを所望寸法に成形しようとする場合に、押出機の押し出し流量を変化させようとする、制御が煩雑となりがちであるが、このような制御は不要である。よっ

て、上記した高精度のチューブの成形が容易にできる。

[0034] また、上記発明において、上記連通路の開度を調整可能とする開度調整弁を設けてもよい。

[0035] このようにすれば、上記連通路を通りダイの外部に排出される樹脂の一部流量は、上記開度調整弁による連通路の開度調整によって所望値にできる。そして、このような調整操作は容易にできるため、所望寸法のチューブの成形は更に容易にできる。

[0036] また、他の本発明は、互いに異種の樹脂を熱溶解させてそれぞれ押し出す複数の押出機と、これら押出機のうちの一方の押出機から押し出された樹脂を前方に向かい通過させて内層チューブを成形可能とする内層チューブ成形通路、および他方の押出機から押し出された樹脂を前方に向かい通過させて上記内層チューブに一体的に外嵌される外層チューブを成形可能とする外層チューブ成形通路を備えてこれら内、外層チューブにより多層チューブを成形可能とするダイとを備えた樹脂製チューブの押出成形装置において、

上記各押出機から押し出されて上記内、外層チューブ成形通路に向かわされる各樹脂の単位時間当りの各流量をそれぞれ調整可能とする流量調整弁を設けたものである。

[0037] このようにすれば、上記各押出機の駆動により、これら各押出機から押し出された各樹脂を上記各チューブ成形通路を通過させて多層チューブを成形する場合、上記各流量調整弁の作動により、上記樹脂の流量を調整できる。よって、上記内、外層チューブの肉厚や径寸法をそれぞれ所望の値に調整できて、所望の多層チューブが得られる。

[0038] ここで、上記各流量調整弁から各チューブ成形通路に至る樹脂流動用の各“通路”の空間の容積は、各押出機から各チューブ成形通路に至るそれよりも小さい。このため、上記各“通路”に充滿している樹脂の体積も小さくなる。よって、その分、外力に対する上記樹脂の体積変動は小さく抑制される。

[0039] そして、上記各流量調整弁から上記各チューブ成形通路へ向かう樹脂の流量を変化させようとして、上記各流量調整弁を作動させたとする。この場合、上記したように各“通路”における樹脂の体積が小さくて、外力による体積変動は小さく抑制される。

このため、上記各流量調整弁の作動に対し、上記各チューブ成形通路を通過する樹脂の流量の変化が応答よく追従する。よって、押出成形装置により成形される多層チューブの内、外層チューブの寸法精度を、それぞれより高精度にさせることができる。

[0040] また、上記他の発明において、上記内、外層チューブ成形通路の各前端をそれぞれ構成する内、外押出口を、その径方向で互いに近接配置すると共に、ダイの前端面から前方に向かって互いに個別に開口させてもよい。

[0041] このようにすれば、上記各押出機の駆動により、これら各押出機から押し出される各樹脂は、上記ダイの各チューブ成形通路を通過させられて内、外層チューブが成形される。また、上記内、外押出口からダイの前方に向かって押し出されたときに、上記内層チューブに外層チューブが外嵌されて一体化され多層チューブが成形される。

[0042] 上記の場合、内、外押出口は径方向で互いに近接配置されている。このため、上記各樹脂が上記ダイの各チューブ成形通路を通過してその各内、外押出口から前方に向かって押し出されるとき、上記内、外押出口からその前方に押し出された直後の上記内、外層チューブは、径方向で相対的に大きい変形を要することなく互いに嵌合して、円滑に一体化される。

[0043] しかも、上記したように内、外押出口は、それぞれその一部、もしくは全部が上記ダイの前端面から前方に向かって互いに個別に開口させられている。このため、上記内、外層チューブが互いに嵌合するとき、これら内、外層チューブが互いに加圧し合うということが抑制される。

[0044] よって、上記内、外層チューブは、互いの加圧により無意図的に変形するということが防止される。このため、上記押出成形装置により成形される多層チューブの内、外層の各肉厚を、それぞれより高精度にさせることができる。

[0045] また、上記他の発明に加え、上記ダイを前後方向に貫通し、かつ、上記内層チューブ成形通路の内側を通る貫通孔を上記ダイに形成し、上記貫通孔を前方に向かって通過した芯材に上記チューブを外嵌させるようにした樹脂製チューブの押出成形装置において、

上記内層チューブ成形通路の上記内押出口を、その径方向で上記貫通孔の前端を構成する前端開口に近接配置してもよい。

[0046] このようにすれば、上記各押出機の駆動により、上記ダイから押し出されて多層チューブが成形されると共に、このチューブは上記芯材に外嵌され、これらチューブと芯材とによる中間成形品が成形される。

[0047] ここで、上記したように、内押出口は径方向で上記前端開口に近接配置されている。しかも、前記したように、内、外押出口は径方向で互いに近接配置されている。このため、上記チューブが上記内押出口からダイの前方に向かって押し出されるとき、上記内押出口から押し出された直後の上記内、外層チューブは、径方向でそれぞれ大きくは変形しないまま、上記貫通孔の前端開口から抜け出た直後の芯材に外嵌される。

[0048] よって、上記押出成形装置により成形される上記中間成形品での多層チューブも、その内、外層チューブの各肉厚を、それぞれより高精度にすることができる。

図面の簡単な説明

[0049] [図1]押出成形装置の側面断面図である。

[図2]図1の部分拡大断面図である。

[図3]図1の3-3線矢視断面図である。

[図4]中間成形品の断面図である。

[図5]他の中間成形品の断面図である。

符号の説明

- [0050]
- 1 押出成形装置
 - 2 チューブ
 - 2a 内層チューブ
 - 2b 外層チューブ
 - 3 樹脂
 - 4 樹脂
 - 6 押出機
 - 7 押出機
 - 9 チューブ成形通路
 - 10 チューブ成形通路

- 11 ダイ
- 16 軸心
- 17 押出口
- 18 押出口
- 19 前端面
- 21 流入通路
- 22 流入通路
- 24 貫通孔
- 25 芯材
- 26 前端開口
- 29 ダイ孔
- 30 他のダイ
- 34 流量調整弁
- 35 流量調整弁
- 36 弁本体
- 37 弁体嵌入孔
- 38 軸心
- 39 弁体
- 41 第1弁孔
- 42 第2弁孔
- 43 連通路
- 44 開度調整弁
- 47 中間成形品
- R 回動
- QT 全流量
- Q1 一部流量
- Q2 他部流量

発明を実施するための最良の形態

[0051] 本発明の樹脂製チューブの押出成形装置に関し、押出成形装置により成形されるチューブの寸法を、より高精度にできるようにする、という目的を実現するため、本発明を実施するための最良の形態は、次の如くである。

[0052] 即ち、押出成形装置は、樹脂を熱溶融させて押し出し可能とする押出機と、この押出機から押し出された樹脂を前方に向かい通過させてチューブを成形可能とするチューブ成形通路を有するダイとを備えている。上記押出機からチューブ成形通路に向かう樹脂の単位時間当りの流量を調整可能とする流量調整弁が設けられ、この流量調整弁の作動による流量の調整により、上記チューブの各部寸法が所望寸法となるよう成形される。

実施例

[0053] 本発明をより詳細に説明するために、その実施例を添付の図に従って説明する。

[0054] 図1-3において、符号1は押出成形装置である。この押出成形装置1は、断面円形で樹脂製の多層チューブ2を押出成形するものである。このチューブ2は、その内層を構成する内層チューブ2aと、上記チューブ2の外層を構成して上記内層チューブ2aに外嵌されこの内層チューブ2aの外周面に一体的に固着される外層チューブ2bとを備えている。上記チューブ2は、例えば、カテーテルの材料として用いられ、チューブ2の外径は1.0-1.5mmである。また、図中矢印Frは、上記押出成形装置1によるチューブ2の押出方向の前方を示している。

[0055] 上記押出成形装置1は、熱可塑性第1、第2樹脂3、4を熱溶融させてそれぞれ押し出し可能とする複数(二台)の第1、第2押出機6、7と、これら第1、第2押出機6、7から押し出された第1、第2樹脂3、4を個別に前方に向かい通過させて上記チューブ2の内、外層チューブ2a、2bを成形可能とする内、外層チューブ成形通路9、10を有するダイ11と、上記内、外層チューブ成形通路9、10を通過させられて成形された上記チューブ2を水により冷却させて硬化させる冷却硬化装置13と、この冷却硬化装置13により硬化させられた上記チューブ2を所定速度(例えば、2.5-10m/min)で引き取る電動駆動式の引取機14とを備えている。

[0056] 上記第1、第2樹脂3、4は常温での硬度が互いに異なっている。また、上記第1、第2樹脂3、4の熱溶融はヒータの加熱により達成される。また、上記第1、第2押出機6

、7は、スクリューを電動機により回転駆動させるものである。

[0057] 上記ダイ11につき、より詳しく説明する。上記内、外層チューブ成形通路9, 10はいずれも前方に向かうに従い先細となる円錐台筒形状とされ、同一の軸心16上に配置されている。また、この軸心16の径方向(直交方向:以下同じ)で、上記内層チューブ成形通路9は外層チューブ成形通路10の内方に位置している。上記内、外層チューブ成形通路9, 10の各前端は内、外押出口17, 18で構成され、これら各押出口17, 18は上記軸心16とほぼ平行に延びている。これら内、外押出口17, 18は上記第1、第2樹脂3, 4を上記ダイ11の外部である前方に向かって押し出し可能とする。上記内、外押出口17, 18は、上記軸心16の径方向で互いに近接して隣接するよう配置されている。また、上記内、外押出口17, 18は、上記ダイ11の前端面19から前方に向かってそれぞれその一部、もしくは全部が互いに個別に開口している。

[0058] 上記ダイ11には第1、第2流入通路21, 22が形成されている。これら各流入通路21, 22は、上記第1、第2押出機6, 7から押し出された第1、第2樹脂3, 4を互いに個別に上記内、外層チューブ成形通路9, 10の各後部にそれぞれ流入可能とさせる。この場合、両流入通路21, 22の断面積は互いにほぼ同じとされている。なお、上記第1流入通路21の断面積は第2流入通路22のそれよりも大きくしてもよく、また、この逆であってもよい。

[0059] 上記第1、第2押出機6, 7のうちの一方向の押出機6である第1押出機6から押し出された第1樹脂3は、上記第1流入通路21を通り上記内層チューブ成形通路9の後部に流入させられる。そして、この後、上記樹脂3は、上記内層チューブ成形通路9を通過させられて上記ダイ11の前方に押し出され、これにより、上記内層チューブ2aが成形される。また、他方の押出機7である第2押出機7から押し出された第2樹脂4は、上記第2流入通路22を通り上記外層チューブ成形通路10の後部に流入させられる。そして、この後、上記樹脂4は上記外層チューブ成形通路10を通過させられて上記ダイ11の前方に押し出され、これにより、上記外層チューブ2bが成形される。この場合、この外層チューブ2bは上記内層チューブ2aに一体的に外嵌される。つまり、上記第1、第2樹脂3, 4が上記第1、第2流入通路21, 22を通し内、外層チューブ成形通路9, 10を通過させられることにより、上記チューブ2が成形される。

- [0060] 上記軸心16上を通る断面円形の貫通孔24が上記ダイ11に形成されている。上記貫通孔24は上記ダイ11を前後方向に貫通し、かつ、上記内層チューブ成形通路9の内側に形成されている。断面円形で銅金属製の芯材25が上記貫通孔24内を前方に向かって通過可能とされている。上記貫通孔24の内径と、上記芯材25の外径とは互いにほぼ同じとされている。そして、上記貫通孔24内を前方に向かって通過した芯材25に上記チューブ2の内層チューブ2aが外嵌されて、上記芯材25に上記内層チューブ2aが密着可能とされている。また、上記軸心16の径方向で、上記貫通孔24の前端を構成する前端開口26の近傍に、上記内層チューブ成形通路9の内押出口17が配置されている。
- [0061] 上記軸心16上で、上記各チューブ成形通路9、10の各押出口17、18に連通するダイ孔29を有する他のダイ30が設けられている。この他のダイ30は上記ダイ11の前端面19に締結具31により着脱可能に固着されている。
- [0062] 第1、第2流量調整弁34、35が設けられる。これら第1、第2流量調整弁34、35は、上記第1、第2押出機6、7から押し出されて上記内、外層チューブ成形通路9、10に向かわされる第1、第2樹脂3、4の単位時間当りの各流量(m^3/min :以下、これを単に流量という)をそれぞれ個別に調整可能とする。
- [0063] また、上記流量調整弁34、35により、上記流入通路21、22の開度が調整されて上記した樹脂3、4の流量が調整可能とされている。具体的には、上記各流量調整弁34、35は、それぞれ上記ダイ11の一部分で構成される弁本体36と、上記各流入通路21、22の長手方向の中途部をそれぞれ分断するよう上記弁本体36に形成された円形の弁体嵌入孔37に、その軸心38回りに回動R可能となるよう嵌入される円柱形状の弁体39と、この弁体39を所定回動位置にまで回動R可能とさせるエアシリンダなどのアクチュエータ40とを備えている。上記弁体39にはその径方向に貫通して互いに独立した第1、第2弁孔41、42が形成されている。上記第2弁孔42の中途部をダイ11の外部に連通させる連通路43が上記弁体39に形成されている。また、上記連通路43の開度を手動により調整可能とするニードル弁式の開度調整弁44が設けられている。
- [0064] 上記押出機6、7や引取機14の各電動機と、各アクチュエータ40とは電子的な制

御装置に接続されており、所定のプログラムによって自動制御される。ここで、上記各押出機6, 7は、各樹脂3, 4の押し出し直後の各樹脂3, 4の圧力が所定値である場合に、各押出機6, 7から押し出された樹脂3, 4の流量がほぼ一定になるよう駆動させられる。

[0065] 上記アクチュエータ40の駆動により流量調整弁34, 35が作動すれば、上記弁体39が回動Rさせられる。そして、この弁体39が“全開位置”に位置させられると(図1, 3中、第1流量調整弁34の弁体39の状態)、上記第1弁孔41により流入通路21, 22の各分断端が互いに連通させられる。すると、上記押出機6, 7から押し出される樹脂3, 4の各全流量(QT)が上記流入通路21, 22と第1弁孔41とを通り上記各チューブ成形通路9, 10に向かわされる。

[0066] 一方、上記アクチュエータ40の駆動により、上記弁体39が“半開位置”に位置させられると(図1, 3中、第2流量調整弁35の弁体39の状態)、上記第2弁孔42により流入通路21, 22の各分断端が互いに連通させられる。そして、上記押出機6, 7から押し出される樹脂3, 4の全流量(QT)のうちの一部流量(Q1)は上記連通路43と開度調整弁44とを通過してダイ11の外部に排出され、他部流量($Q2 = QT - Q1$)が上記流入通路21, 22と第2弁孔42とを通り上記各チューブ成形通路9, 10に向かわされる。この場合、上記開度調整弁44への操作により、予め、上記連通路43の開度を大、小調整できる。この調整により、上記各チューブ成形通路9, 10に向かわされる他部流量(Q2)が小、大調整される。

[0067] また、図示しないが、上記アクチュエータ40の駆動により、上記弁体39が“全閉位置”に位置させられると、上記第1、第2弁孔41, 42は共に上記弁体嵌入孔37の内周面により閉じられる。つまり、上記流入通路21, 22は全閉とされる。すると、上記押出機6, 7から押し出されて上記チューブ成形通路9, 10に向かわされる樹脂3, 4の流量は0とされる。つまり、上記のようにして、流入通路21, 22の開度が調整可能とされている。

[0068] 更に、上記したように、アクチュエータ40の駆動により、上記弁体39が上記“半開位置”にさせられると、上記流入通路21, 22の中途部を上記ダイ11の外部に連通させる連通路43が開とされる。この状態から、上記弁体39が上記“全開位置”もしくは“

全開位置”にされると、上記連通路43は閉とされる。

[0069] 上記押出成形装置1を運転してチューブ2を成形する場合には、まず、上記各押出機6、7と引取機14とを駆動させる。また、この際、上記各流量調整弁34、35のアクチュエータ40を駆動可能な状態にさせる。上記駆動に伴い各押出機6、7からそれぞれ押し出された樹脂3、4は上記各流入通路21、22と各流量調整弁34、35とを通り上記各内、外層チューブ成形通路9、10に向かわされる。そして、上記各樹脂3、4が上記内、外層チューブ成形通路9、10を通過させられて、ダイ11の前方に押し出されることにより、上記内、外層チューブ2a、2bが成形される。また、これら内、外層チューブ2a、2bは上記各押出口17、18から押し出されたとき、上記内層チューブ2aに外層チューブ2bが外嵌され、かつ、互いに一体的に固着されて、多層チューブ2が成形される。

[0070] また、上記チューブ2の成形と同時に、上記芯材25が上記貫通孔24を前方に向かって通過させられる。上記各押出口17、18と前端開口26の前方近傍で、上記芯材25には上記チューブ2の内層チューブ2aが外嵌されて、この内層チューブ2aの内周面が密着させられる。これにより、上記チューブ2と芯材25との組み合わせ体である中間成形品47が成形される。この中間成形品47は上記ダイ孔29の他のダイ30を通過させられることにより、チューブ2の長手方向の各部が真円、かつ、外径が一定となるよう成形される。また、この後、上記中間成形品47は上記冷却硬化装置13により冷却硬化される。

[0071] 図1-4において、上記押出成形装置1による中間成形品47の成形時に、例えば、図1-3で示すように、第1流量調整弁34の弁体39を“全開位置”にさせ、第2流量調整弁35の弁体39を“半開位置”にさせる。すると、上記第1押出機6から上記第1流入通路21を通り上記内層チューブ成形通路9に向かわされる第1樹脂3の流量は、第1押出機6から押し出される第1樹脂3の全流量(QT)であって、より多くなる。一方、上記第2押出機7から上記第2流入通路22を通り上記外層チューブ成形通路10に向かわされる第2樹脂4の流量は、第2押出機7から押し出される第2樹脂4の他部流量(Q2)であって、より少なくなる。よって、上記の状態にて成形されるチューブ2は、図4中A、Eで示すように、その内層チューブ2aが厚肉となり、外層チューブ2bが薄

肉となる。

[0072] 上記とは逆に、上記第1流量調整弁34の弁体39を“半開位置”にさせる。また、上記第2流量調整弁35の弁体39を“全開位置”にさせる。すると、上記とは逆の作用によって、チューブ2は、図4中Cで示すように、その内層チューブ2aが薄肉となり、外層チューブ2bが厚肉となる。

[0073] 上記したように、弁体39を“半開位置”にさせた場合には、押出機6, 7からチューブ成形通路9, 10に向かわされる樹脂3, 4の流量は、他部流量($Q_2 = Q_T - Q_1$)となる。しかし、一部流量(Q_1)は、上記連通路43を通し排出されるため、上記押出機6, 7から押し出される樹脂3, 4の全流量(Q_T)が変動することは未然に抑制され、ほぼ一定とされる。ここで、上記弁体39を“全開位置”と“半開位置”のいずれか一方から他方に切り換えるときには、弁体39の回動Rに多少の時間を要する。このため、図4中B, Dで示すように、チューブ2の内層チューブ2aと外層チューブ2bの各肉厚が長手方向で変化する遷移部が生じる。

[0074] 図1-3, 5を参照して、上記押出成形装置1による他の中間成形品47の成形時に、上記他のダイ30を上記ダイ11から取り外した状態で、上記第1流量調整弁34の弁体39を“全閉位置”にさせる。また、上記流入通路21, 22の開度を0に調整する。すると、図5中A, Eで示すように、チューブ2は、内層チューブ2aのみで構成される。一方、上記第1流量調整弁34の弁体39を“全閉位置”にさせ、第2流量調整弁35の弁体39を“全開位置”にさせ、上記流入通路21, 22の開度を調整する。すると、図5中Cで示すように、チューブ2は外層チューブ2bのみで構成される。

[0075] 上記の場合、他のダイ30は存在しない。このため、上記外層チューブ成形通路10の前端を構成する押出口18の前方近傍域が、上記軸心16の径方向外方に向かって開放される。よって、上記内層チューブ2aの外径よりも外層チューブ2bの外径をより大きくできる。つまり、チューブ2の外径をその長手方向の各部で所望寸法に調整することができる。また、図5中B, Dの部分は、前記図4中B, Dの部分と同様である。

[0076] 上記中間成形品47は、例えば、カテーテルの材料とされるものである。即ち、上記中間成形品47は不図示の切断機により、その長手方向の所定位置で切断され、かつ、所定長さに切断される。その後、上記芯材25を引張手段により長手方向に伸長

させることにより、径寸法を縮小させる。次に、上記チューブ2の内層チューブ2aの内周面から上記芯材25を剥離させるよう、この芯材25を上記チューブ2から抜き出せば、上記カテーテルが成形される。

[0077] ここで、上記チューブ2の内層チューブ2aを成形する第1樹脂3と、外層チューブ2bを成形する第2樹脂4とは、互いに硬度が異なる。このため、図4、5で示したように、チューブ2における内層チューブ2aと外層チューブ2bのそれぞれを、その径方向での肉厚や、径寸法を調整する。すると、上記チューブ2の長手方向での各部の硬度や形状を連続的に徐々に変化させることができ、これはカテーテルを成形する上で好都合である。

[0078] 上記構成によれば、押出成形装置1が、樹脂3、4を熱溶融させて押し出し可能とする押出機6、7と、この押出機6、7から押し出された樹脂3、4を前方に向かい通過させてチューブ2を成形可能とするチューブ成形通路9、10を有するダイ11とを備え、上記押出機6、7からチューブ成形通路9、10に向かう樹脂3、4の単位時間当りの流量を調整可能とする流量調整弁34、35を設けている。

[0079] このため、上記押出機6、7の駆動により、この押出機6、7から押し出された樹脂3、4を上記チューブ成形通路9、10を通過させてチューブ2を成形する場合、上記流量調整弁34、35への操作に伴う作動により、上記樹脂3、4の流量を調整する。すると、上記チューブ2の肉厚や径寸法を所望の値に調整できて、所望のチューブ2が得られる。

[0080] ここで、上記流量調整弁34、35からチューブ成形通路9、10に至る樹脂3、4流動用の“通路”の空間の容積は、押出機6、7からチューブ成形通路9、10に至るそれよりも小さい。このため、上記“通路”に充滿している樹脂3、4の体積も小さくなる。よって、その分、外力に対する上記樹脂3、4の体積変動は小さく抑制される。

[0081] そして、上記流量調整弁34、35から上記チューブ成形通路9、10へ向かう樹脂3、4の流量を変化させようとして、上記流量調整弁34、35を作動させたとする。この場合、上記したように“通路”における樹脂3、4の体積が小さくて、外力による体積変動が小さく抑制される。このため、上記流量調整弁34、35の作動に対し、上記チューブ成形通路9、10を通過する樹脂3、4の流量の変化が応答よく追従する。よって、押

出成形装置1により成形されるチューブ2の寸法精度を、より高精度にさせることができる。

[0082] また、前記したように、押出機6, 7から押し出された樹脂3, 4を上記チューブ成形通路9, 10の後部に流入可能とさせる流入通路21, 22を上記ダイ11に形成し、上記流量調整弁34, 35により、上記流入通路21, 22の開度を調整可能としている。

[0083] ここで、上記したようにダイ11にはチューブ成形通路9, 10が形成されており、また、上記ダイ11に形成された流入通路21, 22の開度が上記流量調整弁34, 35により調整可能とされている。このため、この流量調整弁34, 35は、上記チューブ成形通路9, 10に接近しがちとなる。よって、上記“通路”の容積が更に小さくなり、この“通路”に充填される樹脂3, 4の体積も、更に小さくなる。

[0084] この結果、上記流量調整弁34, 35の作動に対し、上記チューブ成形通路9, 10を通過する樹脂3, 4の流量の変化が更に応答よく追従する。よって、押出成形装置1により成形されるチューブ2の寸法精度を、更に高精度にさせることができる。

[0085] また、上記流量調整弁34, 35は、上記流入通路21, 22の開度を調整するものである。また、この流入通路21, 22はダイ11に形成されている。このため、上記流量調整弁34, 35は上記ダイ11の一部分を利用することにより、その構成を簡単にできる。つまり、上記押出成形装置1は、チューブ2を高精度に成形できるものでありながら、その構成を簡単にできる。

[0086] また、前記したように、流入通路21, 22の中途部を上記ダイ11の外部に連通させる連通路43を、上記流量調整弁34, 35により開閉可能としている。

[0087] このため、上記押出機6, 7から流量調整弁34, 35と上記流入通路21, 22とを通して上記チューブ成形通路9, 10に上記樹脂3, 4が向かわされるとき、上記押出機6, 7から押し出される全流量(QT)のうちの一部流量(Q1)を、上記流量調整弁34, 35により上記連通路43を通してダイ11の外部に所定量排出させる。すると、これにより、上記チューブ成形通路9, 10に向かわされる樹脂3, 4の流量(他部流量(Q2))の調整ができる。

[0088] 即ち、上記チューブ成形通路9, 10に向かわされる樹脂3, 4の流量の調整を可能とした場合でも、上記押出機6, 7から押し出される全流量(QT)をほぼ一定にさせる

ことができる。ここで、上記チューブ2を所望寸法に成形しようとする場合に、押出機6, 7の押し出し流量を変化させようとする、制御が煩雑となりがちであるが、このような制御は不要である。よって、上記した高精度のチューブ2の成形が容易にできる。

[0089] また、前記したように、連通路43の開度を調整可能とする開度調整弁44を設けている。

[0090] このため、上記連通路43を通りダイ11の外部に排出される樹脂3, 4の一部流量($Q1$)は、上記開度調整弁44による連通路43の開度調整によって所望値にできる。そして、このようなこの調整操作は容易にできるため、所望寸法のチューブ2の成形が更に容易にできる。

[0091] また、前記したように、各押出機6, 7から押し出されて上記内、外層チューブ成形通路9, 10に向かわされる各樹脂3, 4の単位時間当りの各流量をそれぞれ調整可能とする流量調整弁34, 35を設けている。

[0092] このため、上記各押出機6, 7の駆動により、これら各押出機6, 7から押し出された各樹脂3, 4を上記各チューブ成形通路9, 10を通過させて多層チューブ2を成形する場合、上記各流量調整弁34, 35への操作に伴う作動により、上記各樹脂3, 4の流量を調整できる。よって、上記内、外層チューブ2a, 2bの肉厚や径寸法をそれぞれ所望の値に調整できて、所望の多層チューブ2が得られる。

[0093] ここで、上記各流量調整弁34, 35から各チューブ成形通路9, 10に至る樹脂3, 4流動用の各“通路”の空間の容積は、各押出機6, 7から各チューブ成形通路9, 10に至るそれよりも小さい。このため、上記各“通路”に充満している樹脂3, 4の体積も小さくなる。よって、その分、外力に対する上記樹脂3, 4の体積変動はそれぞれ小さく抑制される。

[0094] そして、上記各流量調整弁34, 35から上記各チューブ成形通路9, 10へ向かう樹脂3, 4の流量を変化させようとして、上記各流量調整弁34, 35を作動させたとする。この場合、上記したように各“通路”における樹脂3, 4の体積が小さくて、外力による体積変動は小さく抑制される。このため、上記各流量調整弁34, 35の作動に対し、上記各チューブ成形通路9, 10を通過する樹脂3, 4の流量の変化がそれぞれ応答よく追従する。よって、押出成形装置1により成形される多層チューブ2の内、外層チ

チューブ2a, 2bの寸法精度を、それぞれより高精度にさせることができる。

[0095] また、前記したように、内、外層チューブ成形通路9, 10の各前端をそれぞれ構成する内、外押出口17, 18を、上記軸心16の径方向で互いに近接配置すると共に、ダイ11の前端面19から前方に向かって互いに個別に開口させている。

[0096] このため、上記各押出機6, 7の駆動により、これら各押出機6, 7から押し出される各樹脂3, 4は、上記ダイ11の各チューブ成形通路9, 10を通過させられて内、外層チューブ2a, 2bが成形される。また、上記内、外押出口17, 18からダイ11の前方に向かって押し出されたとき、上記内層チューブ2aに外層チューブ2bが外嵌されて一体化され多層チューブ2が成形される。

[0097] 上記の場合、内、外押出口17, 18は径方向で互いに近接配置されている。このため、上記各樹脂3, 4が上記ダイ11の各チューブ成形通路9, 10を通過してその各内、外押出口17, 18から前方に向かって押し出されるとき、上記内、外押出口17, 18からその前方に押し出された直後の上記内、外層チューブ2a, 2bは、径方向で相対的に大きい変形を要することなく互いに嵌合して、円滑に一体化される。

[0098] しかも、上記したように内、外押出口17, 18は、それぞれその一部、もしくは全部が上記ダイ11の前端面19から前方に向かって互いに個別に開口させられている。このため、上記内、外層チューブ2a, 2bが互いに嵌合するとき、これら内、外層チューブ2a, 2bが互いに加圧し合うということが抑制される。

[0099] よって、上記内、外層チューブ2a, 2bは、互いの加圧により無意図的に変形することが防止される。このため、上記押出成形装置1により成形される多層チューブ2の内、外層の各肉厚を、それぞれより高精度にさせることができる。

[0100] また、上記内、外押出口17, 18は上記軸心16に沿う方向で互いにほぼ平行に延びている。

[0101] このため、上記内、外押出口17, 18からその前方に押し出された直後の上記内、外層チューブ2a, 2bが互いに嵌合するとき、これら内、外層チューブ2a, 2bは、互いに加圧し合うということがより確実に抑制される。よって、このような加圧により無意図的に変形することがより確実に防止される。この結果、上記内、外層チューブ2a, 2bの各肉厚を、それぞれ更に高精度にさせることができる。

- [0102] また、前記したように、ダイ11を前後方向に貫通し、かつ、上記内層チューブ成形通路9の内側を通る貫通孔24を上記ダイ11に形成し、上記貫通孔24を前方に向かって通過した芯材25に上記チューブ2を外嵌させるようにし、上記内層チューブ成形通路9の上記内押出口17を、上記軸心16の径方向で上記貫通孔24の前端を構成する前端開口26に近接配置してある。
- [0103] このため、上記各押出機6, 7の駆動により、上記ダイ11から押し出されて多層チューブ2が成形されると共に、このチューブ2は上記芯材25に外嵌され、これらチューブ2と芯材25とによる中間成形品47が成形される。
- [0104] ここで、上記したように、内押出口17は径方向で上記前端開口26に近接配置されている。しかも、前記したように、内、外押出口17, 18は径方向で互いに近接配置されている。このため、上記チューブ2が上記内押出口17からダイ11の前方に向かって押し出されるとき、上記内押出口17から押し出された直後の上記内、外層チューブ2a, 2bは、径方向でそれぞれ大きくは変形しないまま、上記貫通孔24の前端開口26から抜け出た直後の芯材25に外嵌される。
- [0105] よって、上記押出成形装置1により成形される上記中間成形品47での多層チューブ2も、その内、外層チューブ2a, 2bの各肉厚を、それぞれより高精度にすることができる。
- [0106] なお、以上は図示の例によるが、上記チューブ2やチューブ成形通路9, 10は一層、もしくは三層以上であってもよい。また、チューブ2の内層チューブ2aと外層チューブ2bのうち、いずれの硬度をより大きくさせてもよい。また、上記押出機6, 7とダイ11の間にギャポンプを介在させてもよい。また、上記押出機6, 7とダイ11との間に上記流量調整弁34, 35を介在させてもよい。
- [0107] また、本発明は、前記した個々の構成部材を適宜組み合わせることによって、達成されるものであってもよい。

請求の範囲

- [1] 樹脂(3, 4)を熱溶融させて押し出し可能とする押出機(6, 7)と、この押出機(6, 7)から押し出された樹脂(3, 4)を前方に向かい通過させてチューブ(2)を成形可能とするチューブ成形通路(9, 10)を有するダイ(11)とを備えた樹脂製チューブの押出成形装置において、

上記押出機(6, 7)からチューブ成形通路(9, 10)に向かう樹脂(3, 4)の単位時間当りの流量を調整可能とする流量調整弁(34, 35)を設けたことを特徴とする樹脂製チューブの押出成形装置。

- [2] 上記押出機(6, 7)から押し出された樹脂(3, 4)を上記チューブ成形通路(9, 10)の後部に流入可能とさせる流入通路(21, 22)を上記ダイ(11)に形成した樹脂製チューブの押出成形装置において、

上記流量調整弁(34, 35)により、上記流入通路(21, 22)の開度を調整可能としたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の樹脂製チューブの押出成形装置。

- [3] 上記流入通路(21, 22)の中途部を上記ダイ(11)の外部に連通させる連通路(43)を、上記流量調整弁(34, 35)により開閉可能としたことを特徴とする請求の範囲第1項、もしくは第2項に記載の樹脂製チューブの押出成形装置。

- [4] 上記連通路(43)の開度を調整可能とする開度調整弁(44)を設けたことを特徴とする請求の範囲第3項に記載の樹脂製チューブの押出成形装置。

- [5] 互いに異種の樹脂(3, 4)を熱溶融させてそれぞれ押し出す複数の押出機(6, 7)と、これら押出機(6, 7)のうち一方の押出機(6)から押し出された樹脂(3)を前方に向かい通過させて内層チューブ(2a)を成形可能とする内層チューブ成形通路(9)、および他方の押出機(7)から押し出された樹脂(4)を前方に向かい通過させて上記内層チューブ(2a)に一体的に外嵌される外層チューブ(2b)を成形可能とする外層チューブ成形通路(10)を備えてこれら内、外層チューブ(2a, 2b)により多層チューブ(2)を成形可能とするダイ(11)とを備えた樹脂製チューブの押出成形装置において、

上記各押出機(6, 7)から押し出されて上記内、外層チューブ成形通路(9, 10)に向かわされる各樹脂(3, 4)の単位時間当りの各流量をそれぞれ調整可能とする流

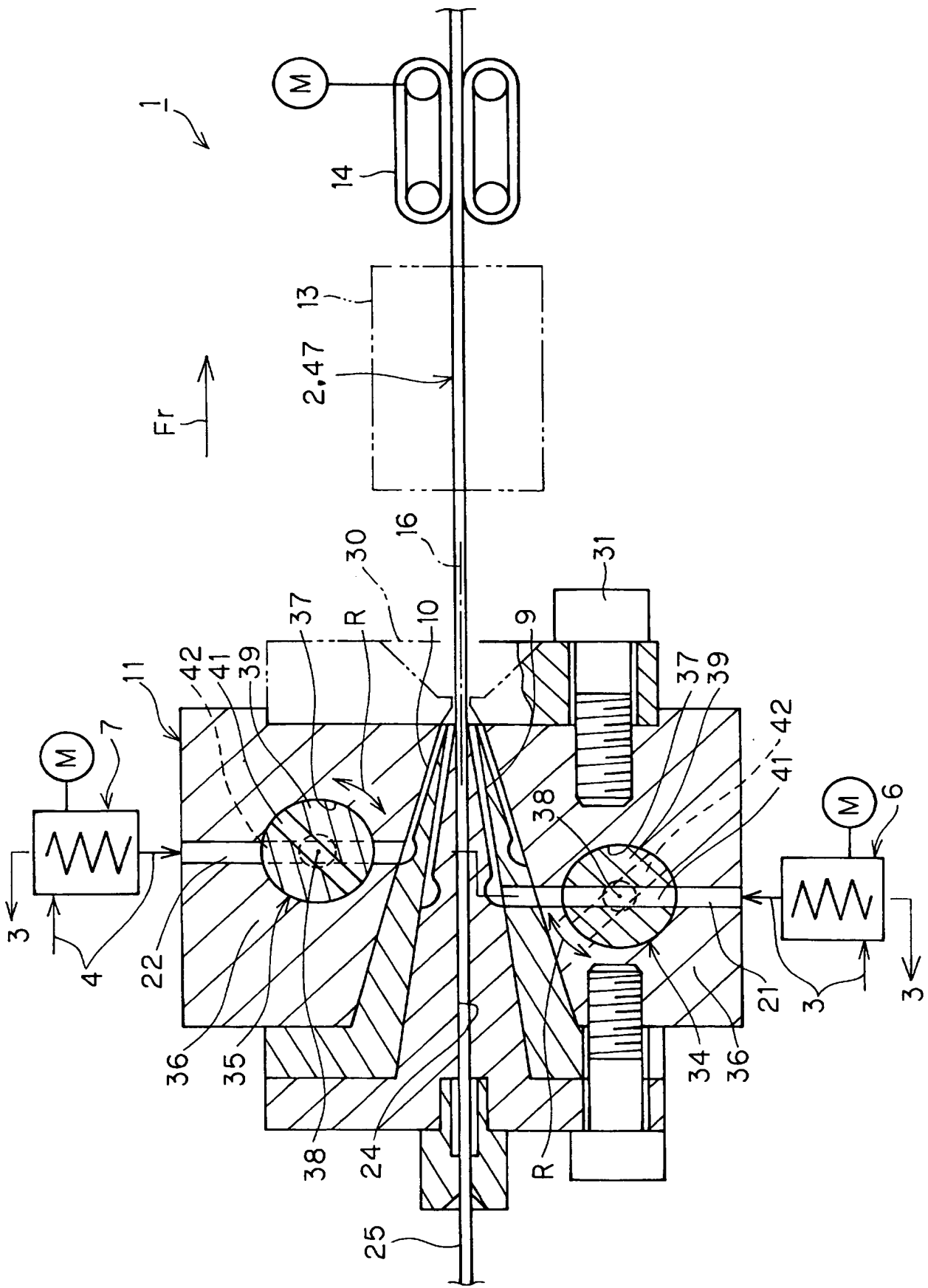
量調整弁(34, 35)を設けたことを特徴とする樹脂製チューブの押出成形装置。

- [6] 上記内、外層チューブ成形通路(9, 10)の各前端をそれぞれ構成する内、外押出口(17, 18)を、その径方向で互いに近接配置すると共に、ダイ(11)の前端面(19)から前方に向かって互いに個別に開口させたことを特徴とする請求の範囲第5項に記載の樹脂製チューブの押出成形装置。

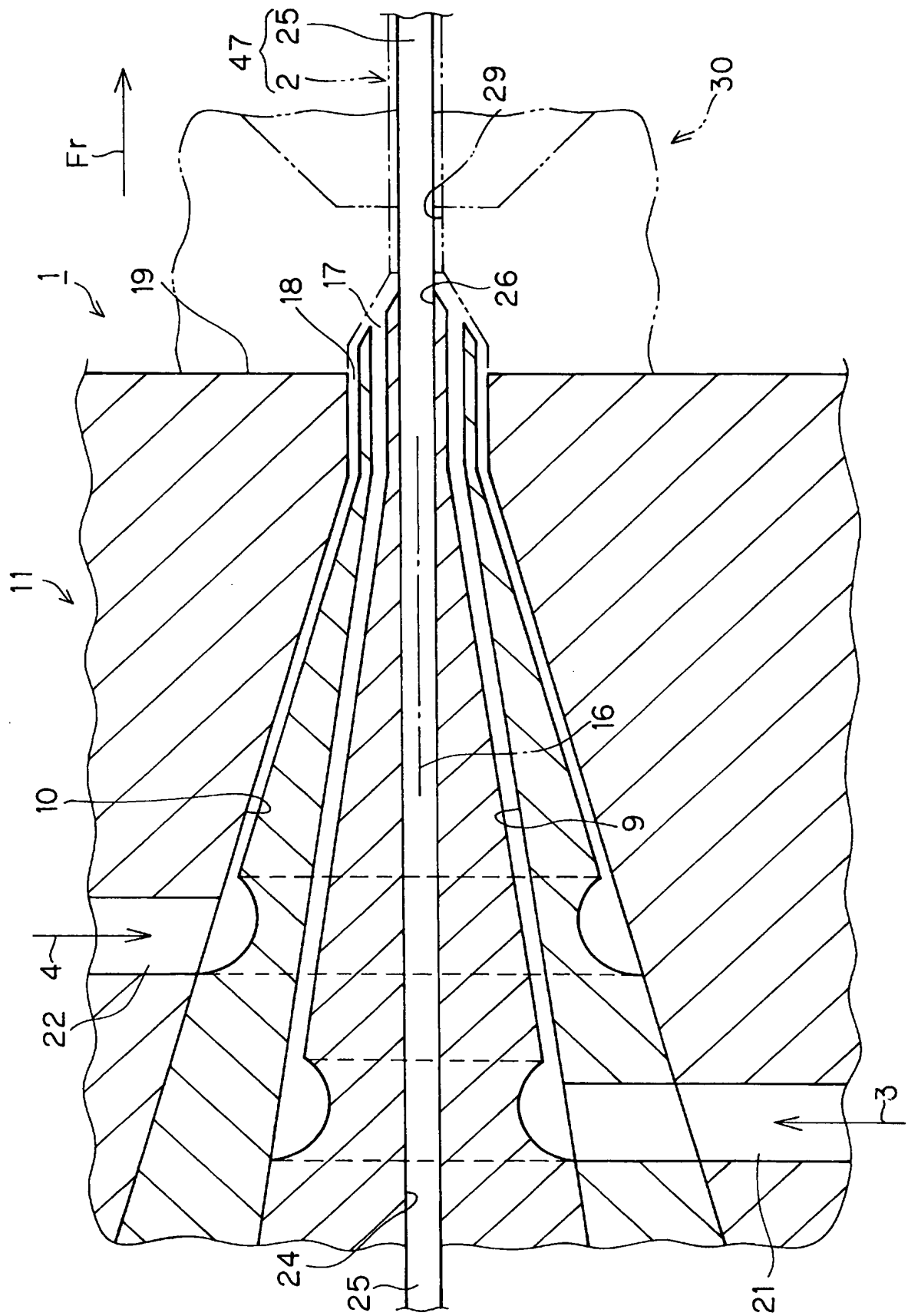
- [7] 上記ダイ(11)を前後方向に貫通し、かつ、上記内層チューブ成形通路(9)の内側を通る貫通孔(24)を上記ダイ(11)に形成し、上記貫通孔(24)を前方に向かって通過した芯材(25)に上記チューブ(2)を外嵌させるようにした樹脂製チューブの押出成形装置において、

上記内層チューブ成形通路(9)の上記内押出口(17)を、その径方向で上記貫通孔(24)の前端を構成する前端開口(26)に近接配置したことを特徴とする請求の範囲第6項に記載の樹脂製チューブの押出成形装置。

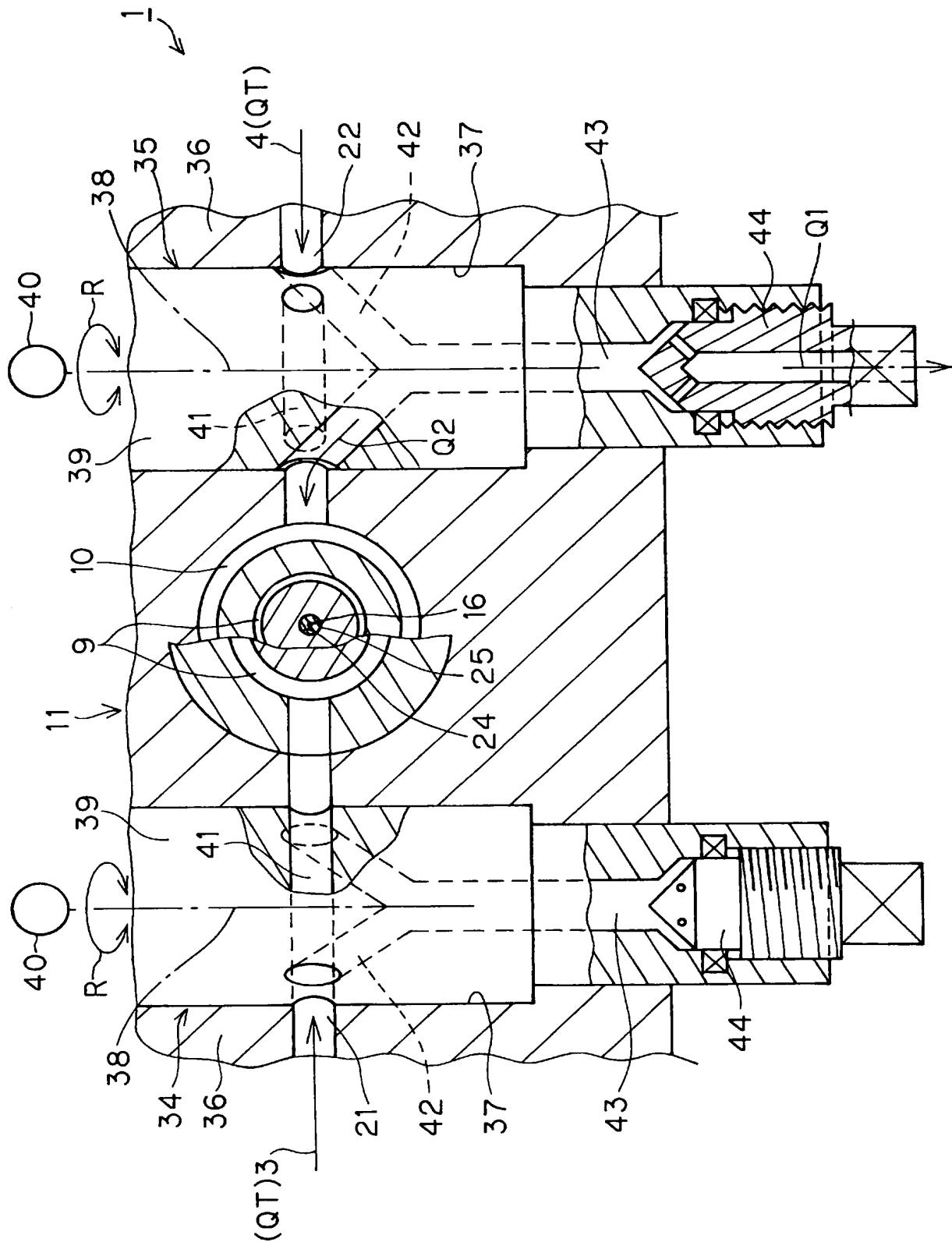
[図1]



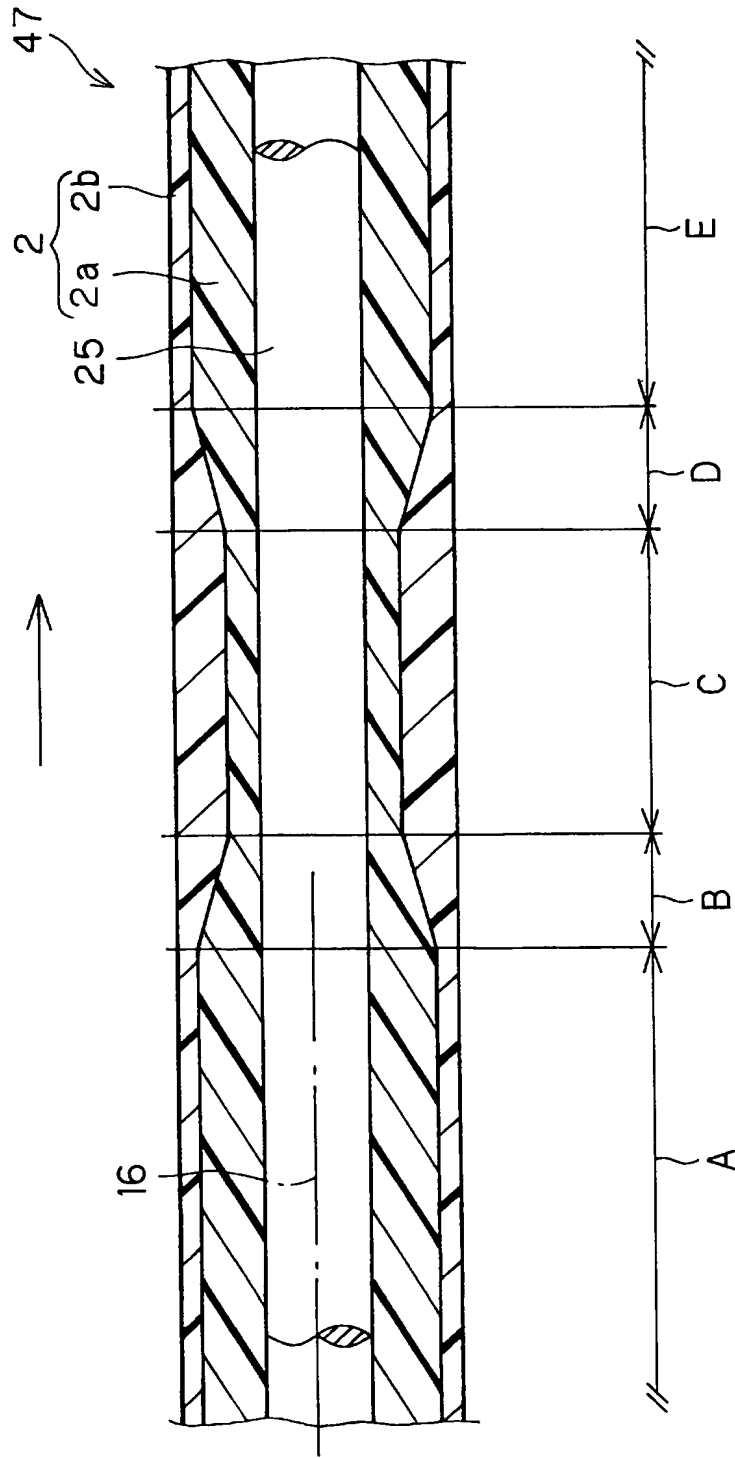
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

